FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

HYDROCHARITACEAE





INSTITUTO DE BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2018

Nueva Serie Publicación Digital, es un esfuerzo del **Departamento de Botánica del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México**, por continuar aportando conocimiento sobre nuestra Biodiversidad, cualquier asunto relacionado con la publicación dirigirse a la Editora: Apartado Postal 70-233, C.P. 04510. Ciudad de México, México o al correo electrónico: mlemos7@gmail.com



Autor: Elvia Esparza. **Año:** 2004. **Título:** *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus subsp. *guadalupensis.* **Técnica:** Acuarela, pincel seco. **Género:** Ilustración científica desarrollada para el proyecto: Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores. **Medidas:** 28.0 cm largo x 23.0 cm ancho. **Colección:** obra del Archivo Histórico de la Biblioteca del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. **Descripción:** planta acuática enraizada, sumergida, dulceacuícola de ríos o arroyos con poca corriente, lagunas, terrenos inundables y zanjas, se representa la forma de vida, detalle de la hoja y estructuras florales.

FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

HYDROCHARITACEAE Juss.

Paulina Izazola-Rodríguez*

* Departamento de Botánica, Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México





INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2018

NUEVA SERIE PUBLICACIÓN DIGITAL
Libellorum digitalium series nova

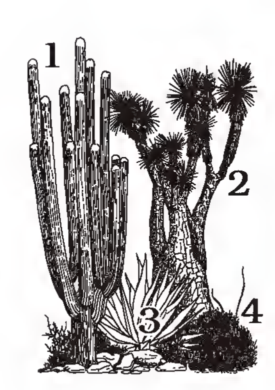
FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Primera edición: 2018

ISBN 978-607-30-0900-3 Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-30-0902-7 HYDROCHARITACEAE
DOI 10.22201/ib.9786073009027e.2018

Coordinadora y Editora: Rosalinda Medina Lemos
Formación en computadora: Alfredo Quiroz Arana

Dirección de la autora:
Instituto de Biología, Departamento de Botánica
Universidad Nacional Autónoma de México
3er. Circuito de Ciudad Universitaria
Coyoacán, 04510. Ciudad de México, México.



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)
2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)
3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)
4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

HYDROCHARITACEAE[1] Juss.

Paulina Izazola-Rodríguez

Bibliografía. APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 161(2): 105-121. APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. *J. Linn. Soc., Bot.* 181(1): 1-20. Cook, C.D.K. 1996. *Aquatic plant book.* 2a. ed. Amsterdam: SPB Academic Publishing 228 p. Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants.* New York: Columbia University Press 1052-1058, 1067-1068 pp. Dahlgren, R.M.T., H.T. Clifford & P.F. Yeo. 1985. *The Families of the Monocotyledons: structure, evolution, and taxonomy.* Berlin: Springer-Verlag 343-349 pp. Haynes, R.R. & L.B.Holm-Nielsen. 2001. Hydrocharitaceae. *In:* W.D. Steven, C. Ulloa Ulloa, A. Pool & O.M. Montiel. Fl. de Nicaragua. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 85(2): 1151-1154, 1580-1581 pp. Les, D.H., D. Garvin & C. Wimpee. 1993. Phylogenetic studies in the monocot subclass Alismatidae: evidence for a reappraisal of the aquatic order Najadales. *Molec. Phy. Evol.* 2(4): 304-314. Les, D.H., M. Moody & C. Soros. 2006. A reappraisal of phylogentic relationships in the monocotyledon family Hydrocharitaceae (Alismatidae). *Aliso* 22: 211-230. Li, X. & Z. Zhou. 2009. Phylogenetic studies of the core Alismatales inferred from morphology and *rbc*L sequences. *Progr. Nat. Sci.* 19: 931-945. Lot, A. & A. Novelo. 2004. *Iconografía y estudio de plantas acuáticas de la Ciudad de México y sus alrededores.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 206 p. Lot, A. & M. Olvera. 2013. Hydrocharitaceae. *In:* A. Lot, R. Medina-Lemos & F. Chiang (eds.). *Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México 1: 175-185. Lot, A., A. Novelo, M. Olvera & P. Ramírez. 1999. *Catálogo de angiospermas acuáticas de México: hidrófitas estrictas, emergentes, sumergidas y flotantes.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. Cuadernos 33. 161 p. Mora-Olivo, A. & J. Mora-López. 2013. Najadaceae. *In:* A. Lot, R. Medina-Lemos & F. Chiang (eds.). *Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México.* Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México 1: 235-237. Novelo, A. & A. Lot. 2001. Hydrocharitaceae. *In:* G. Calderón de Rzedowski & J. Rzedowski (eds.). *Fl. Fanerogámica del Valle de México.* 2a. ed. Instituto de Ecología, A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México 169-172 pp. Stevens, P.F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/. Consultada el 27 de abril de 2018. Takhtajan, A. 2009. *Flowering plants.* 2a. ed. Springer Science + Busines Media B.V. 602-603 pp. Tanaka, N., H. Setoguchi & J. Murata. 1997. Phylogeny of the family Hydrocharitaceae inferred from *rbc*L and *mat*K gene sequence data. *J. Pl. Res.* 110: 329-337. The Plant List. 2013.

[1] Agradecemos al Dr. Antonio Lot, su tiempo y disposición en la revisión de este trabajo.

Version 1.1. Published on the Internet; http://www.theplantlist.org/ (accessed 1st January). Consultada el 24 de junio de 2018.

Hierbas acuáticas, enraizadas sumergidas, emergentes o libres flotadoras, dulceacuícolas o marinas, anuales o perennes, monoicas o dioicas. **Tallos** rizomatosos, estoloníferos, sumergidos, flotantes o rastreros, ramificados o no, escamas pequeñas presentes en los nudos. **Hojas** simples, alternas, opuestas o verticiladas, sumergidas, emergentes o rara vez flotantes, basales o a lo largo del tallo, sésiles o pecioladas, sin estípulas; láminas lineares a orbiculares, base envainante, enteras o serradas, nervaduras paralelas, rectas o curvas, con tricomas unicelulares de pared engrosada que simulan aguijones, en margen y/o nervaduras. **Inflorescencias** axilares, cimosas o flores solitarias, con 2 brácteas subyacentes. **Flores** unisexuales, rara vez bisexuales, actinomorfas, desnudas o no, sésiles o pedunculadas; **perianto** 3(-6)-mero o ausente, segmentos libres, cuando en número de 6, diferenciados en cáliz y corola, cáliz verde, corola blanca o colorida, hipantio presente; las **masculinas** con **androceo** de 2-numerosos estambres, 1-varios verticilos, ocasionalmente estaminodios, filamentos libres o connatos, anteras 2-4 loculares, dehiscencia longitudinal; las **femeninas** con **gineceo** de ovario ínfero, 3-20 carpelos, connatos, 1-locular, 1-numerosos óvulos, estilo corto, simple, estigmas 2-4, alargados, papilosos. **Frutos** secos o carnosos, globosos a lineares; **semillas** 1-numerosas, testa lisa o punteada, espinosa o verrugosa, embrión recurvado, endospermo ausente.

Discusión. El único género de la familia presente en la región de estudio es *Najas* L., género que anteriormente se consideró parte de una familia independiente Najadaceae Juss. Sin embargo, de acuerdo con la clasificación APG IV (2016), a través de análisis moleculares basados en ADN de cloroplasto e intrones y los estudios morfológicos, la familia Najadaceae actualmente se reacomoda en Hydrocharitaceae Juss., dentro de la subfamilia Hydrilloideae y en el orden Alismatales.

La ubicación de la familia Najadaceae en los sistemas de clasificación de plantas ha sido controvertida a lo largo del tiempo. Bentham & Hooker (1883), la ubican dentro de la tribu Naiadeae en la familia Naiadaceae. Hutchinson (1959) la coloca como familia Najadaceae en el orden Najadales, Takhtajan (2009), Cronquist (1981) y Dahlgren (1980), siguen el mismo criterio que él.

Miki en 1937, fue el primero en sugerir que el género *Najas* es un descendiente de la familia Hydrocharitaceae y que por lo tanto estos grupos deben estar relacionados. Shaffer-Fehre (1991) a través del estudio anatómico de la estructura de la cubierta de la semilla concuerda con la propuesta de Miki, además de encontrar que el probable ancestro entre éstos taxones es el género *Blyxa* Noronha ex Thouars.

En 1993, diversos taxónomos contemporáneos asignan a las familias Najadaceae e Hydrocharitaceae en ordenes diferentes, Najadales, Hydrocharitales o Alismatales. Sin embargo, en el mismo año, Les *et al.* (1993) realizan el primer proyecto enfocado al estudio de las relaciones evolutivas entre todas las familias existentes del orden Alismatales analizando ADN y encontrando que Najadaceae está más cercano a Hydrocharitaceae que a las familias de su orden

y son consideradas grupos hermanos. En 1997, surge la primera clasificación soportada por un árbol filogenético molecular, realizado con secuencias *rbc*L y *mat*K. A pesar de que el género *Najas* tiene características diferentes a la familia Hydrocharitaceae, el árbol combinado de genes que se obtuvo, sugiere que el género sí debe mantenerse dentro de ésta última (Tanaka, 1997).

Les *et al.* (2006) corroboran nuevamente, a través de análisis combinados de caracteres morfológicos y *cp*ADN que *Najas* queda inmersa en la familia Hydrocharitaceae.

Actualmente la familia Hydrocharytaceae comprende los siguientes géneros: *Appertiella* C.D.K. Cook & Triest, *Blyxa* Noronha ex Thouars, *Egeria* Planch., *Elodea* Michx., *Enhalus* Rich., *Halophila* Thouars, *Hydrilla* Rich., *Hydrocharis* L., *Lagarosiphon* Harv., *Limnobium* Rich., *Najas* L., *Nechamandra* Planch., *Ottelia* Pers., *Stratiotes* L., *Thalassia* Nakai y *Vallisneria* L.

Diversidad. Familia con 16 géneros y ca. 100 especies en el mundo, 6 géneros y 7 especies en México, 1 género con 1 especie en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, principalmente en regiones tropicales y subtropicales.

1. ***NAJAS*** L., Sp. Pl. 2: 1015. 1753.
   Fluvialis Ség., Pl. Veron. 3: 99. 1754.
   Caulinia Willd., Mém. Acad. Roy. Sci. Hist. 1798: 87. 1801.
   Ittnera C.C.Gmel., Fl. Bad. 3: 590. 1808.

Bibliografía. Haynes, R.R. 1979. Revision of North and Central American *Najas* (Najadaceae). *Sida* 8(1): 34-56. Haynes, R.R. & C.B. Hellquist. 1996. New combination in North American Alismatidae. *Novon* 6(4) 370-371. Ito, Y., N. Tannaka, S. Gale, O. Yano & J. Li. 2017. Phylogeny of *Najas* (Hydrocharitaceae) revisited: implications for systematics and evolution. *Taxon* 66(2): 309-323. Lowden, R.M. 1986. Taxonomy of the genus *Najas* L. (Najadaceae) in the neotropics. *Aquat. Bot.* 24(2): 147-184. Miki, S. 1937. The origin of *Najas* and *Potamogeton*. *Bot. Mag.* 51: 472-480. Shaffer-Fehre, M. 1991. The position of *Najas* within the subclass Alismatidae (Monocotyledones) in the light of new evidence from seed coat structures in the Hydrocharitoideae (Hydrocharitales). *J. Linn. Soc., Bot.* 107(2): 189-209.

Hierbas de agua dulce o salobre, sumergidas obligadas, glabras, dioicas o monoicas, anuales o perennes. **Tallos** delgados, muy ramificados, enraizando en los nodos proximales, a veces con aguijones en los nudos. **Hojas** alternas, con apariencia de opuestas, seudoverticiladas, simples, lineares, base envainante, 1-nervadas, ápice agudo o acuminado, margen dentado. **Inflorescencias** axilares, en pequeños racimos o flores solitarias, sésiles o pedunculadas. **Flores** inconspicuas, unisexuales; las **masculinas** cubiertas por involucro membranoso, hialino, verde o rojizo, **androceo** con 1 estambre, antera sésil, 1-4 locular; las **femeninas** desnudas o cubiertas por una espata o bráctea membranosa, sésiles, **gineceo** con ovario 1-locular, óvulo solitario, basal, estilo terminal, estigmas 2-4, lineares. **Frutos** en aquenios, dehiscentes por el

desprendimiento de la pared del ovario; **semillas** fusiformes a obovoides, testa lisa o punteada.

Discusión. La revisión del género realizada por Haynes (1979), sintetiza la historia sobre los especialistas que atendieron este grupo. Braun en 1864, hizo la revisión del género, encontrando diferencias en la forma de la hoja y los dientes del margen para diferenciar entre especies (Lowden, 1986). La presencia o ausencia de septos en las hojas, ha sido útil también para la clasificación del género.

La ubicación de *Najas* dentro de Hydrocharitaceae se justifica por los caracteres anatómicos de la cubierta de la semilla y por los análisis de las secuencias de ADN (Les *et al.* 1993; Haynes, 1995).

Ascherson (1864) divide el género *Najas* L. en dos subgéneros: *Najas* que comprende una sola especie cosmopolita, dioica, robusta, con aguijones y muchos taxones infraespecíficos y *Caulinia* Willd. con ca. 30 especies monoicas, delicadas y poco espinosas, endémicas o distribuidas en los trópicos.

El grupo hermano de *Najas* sigue siendo controversial pero probablemente está entre *Hydrilla* Rich. y *Vallisneria* L. o ambos géneros junto con *Nechamandra* Planch. (Ito *et al.* 2017).

The Plant List (2013) registra para este género cerca de 130 nombres de especies, de los cuales sólo 38 son aceptados como válidos, el resto corresponden a sinónimos.

Diversidad. Género con 38 especies en el mundo, 3 en México y 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita.

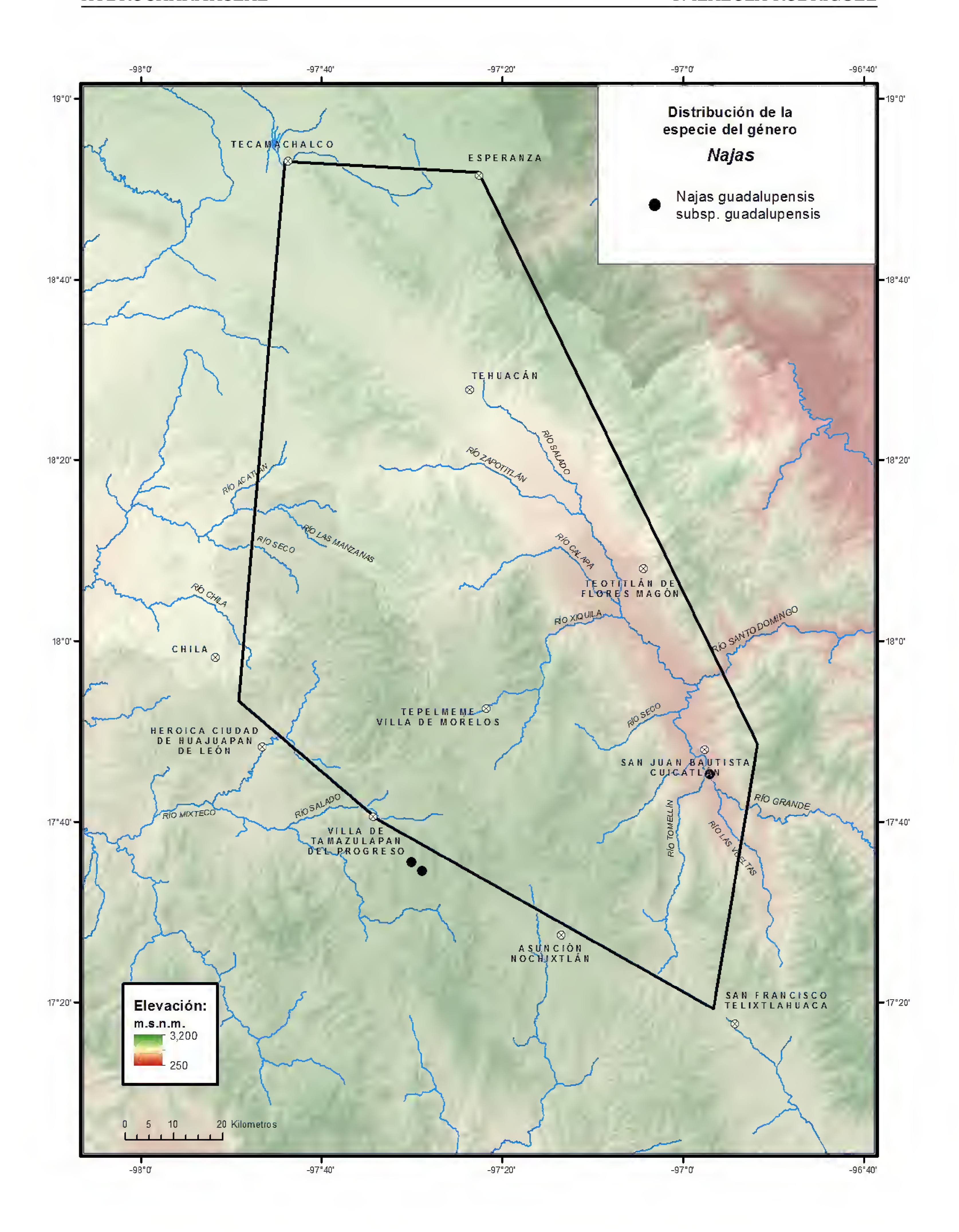
Najas guadalupensis (Spreng.) Magnus subsp. ***guadalupensis***, Beitr. Kenntn. Najas VIII. 1870. *Caulinia guadalupensis* Spreng., Syst. Veg. 1: 20. 1825 [1824]. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & W.L.E.Schmidt var. *guadalupensis* (Spreng.) A.Braun, J. Bot. 2: 276. 1864. *Najas microdon* A.Braun var. *guadalupensis* (Spreng.) A.Braun, Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin 1868: 17. 1868. *Najas punctata* (A.Braun) Rendle, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 5: 407. 1899. *Najas urbaniana* O.C.Schmidt, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 22: 99. 1925. TIPO: ANTILLAS MENORES. Isla Guadalupe, *C.L.G. Bertero s.n.*, s.f. (lectotipo: TO; isolectotipo: M 172215! designado por Haynes, 1985).

Caulinia flexilis Willd., Mém. Acad. Roy. Sci. Hist. (Berlin) 1798: 89, pl. 1, f. 19. 1798 [1801]. *Fluvialis flexilis* (Willd.) Pers., Syn. Pl. 2: 530. 1807. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & W.L.E.Schmidt, Fl. Sedin. 382. 1824. *Najas flexilis* (Willd.) Rostk. & W.L.E.Schmidt var. *fusiformis* Chapm., Fl. South. U.S. 444. 1860. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Florida, *A.W. Chapman s.n.*, sep 1867 (lectotipo: NY 00307457! isolectotipo: MO 104300! designado por Lowden, 1986).

Hierbas enraizadas, sumergidas, monoicas. **Tallos** muy ramificados, 3.0-40.0 cm largo, 0.3-0.9 mm ancho, entrenudos sin aguijones. **Hojas** 0.8-1.9 cm largo, 0.5-1.3 mm ancho, ápice agudo, margen serrulado, nervadura central sin aguijones, vainas más anchas que la lámina de las hojas, redondea-



Fig. 1. *Najas guadalupensis* subsp. *guadalupensis*. -a. Rama con hojas e inflorescencias. -b. Flor femenina. -c. Antera madura. -d. Fruto. Ilustrado por **Elvia Esparza**, reproducido de Plantas acuáticas mexicanas: una contribución a la Flora de México 1: 237. 2013, con autorización del editor.


Distribución de la
especie del género
Najas
Najas guadalupensis
subsp. guadalupensis
-98°0'
-97°40'
-97°20'
-97°0'
-96°40'
19°0'
18°40'
18°20'
18°0'
17°40'
17°20'
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACÁN
RÍO SALADO
RÍO ZAPOTITLÁN
RÍO ACATLÁN
RÍO SECO
RÍO LAS MANZANAS
RÍO CALAPA
RÍO CHILA
TEOTITLÁN DE
FLORES MAGÓN
RÍO XIQUILA
RÍO SANTO DOMINGO
CHILA
TEPELMEME
VILLA DE MORELOS
RÍO SECO
HEROICA CIUDAD
DE HUAJUAPAN
DE LEÓN
SAN JUAN BAUTISTA
CUICATLÁN
RÍO GRANDE
RÍO MIXTECO
RÍO SALADO
VILLA DE
TAMAZULAPAN
DEL PROGRESO
RÍO TOMELLÍN
RÍO LAS VUELTAS
ASUNCIÓN
NOCHIXTLÁN
SAN FRANCISCO
TELIXTLAHUACA
Elevación:
m.s.n.m.
3,200
250
0 5 10 20 Kilometros

das a truncadas, margen serrulado, dientecillos unicelulares, 50-80 por lado. **Flores masculinas** 1-3 por axila, en las hojas superiores, ca. 1.7 mm largo, antera ca. 1.5 mm largo, elíptica; las **femeninas** en grupos de 3 por axila en las hojas inferiores, ca. 1.5 mm largo, estilo 0.5 mm largo, estigma 2-4 lóbulos, cada lóbulo con un aguijón apical. **Frutos** ca. 2.0 mm largo; **semillas** 1.2-3.8 mm largo, 0.4-0.8 mm ancho, fusiformes, blanco-amarillentas, 18-60 hileras de aréolas cuadradas o hexagonales.

Discusión. Se reconocen para esta especie 4 subespecies: *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus subsp. *floridana* (R.R.Haynes & Wentz) R.R.Haynes & Hellq., la subsp. *muenscheri* (R.T.Clusen) R.R.Haynes & Hellq., la subsp. *olivacea* (Rosend. & Butters) R.R.Haynes & Hellq. y la variedad típica, que se encuentra en México (Haynes & Hellquist, 1996).

Distribución. Desde Canadá hasta Sudamérica, incluyendo las Antillas. En México se conoce de la Ciudad de México y los estados de Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

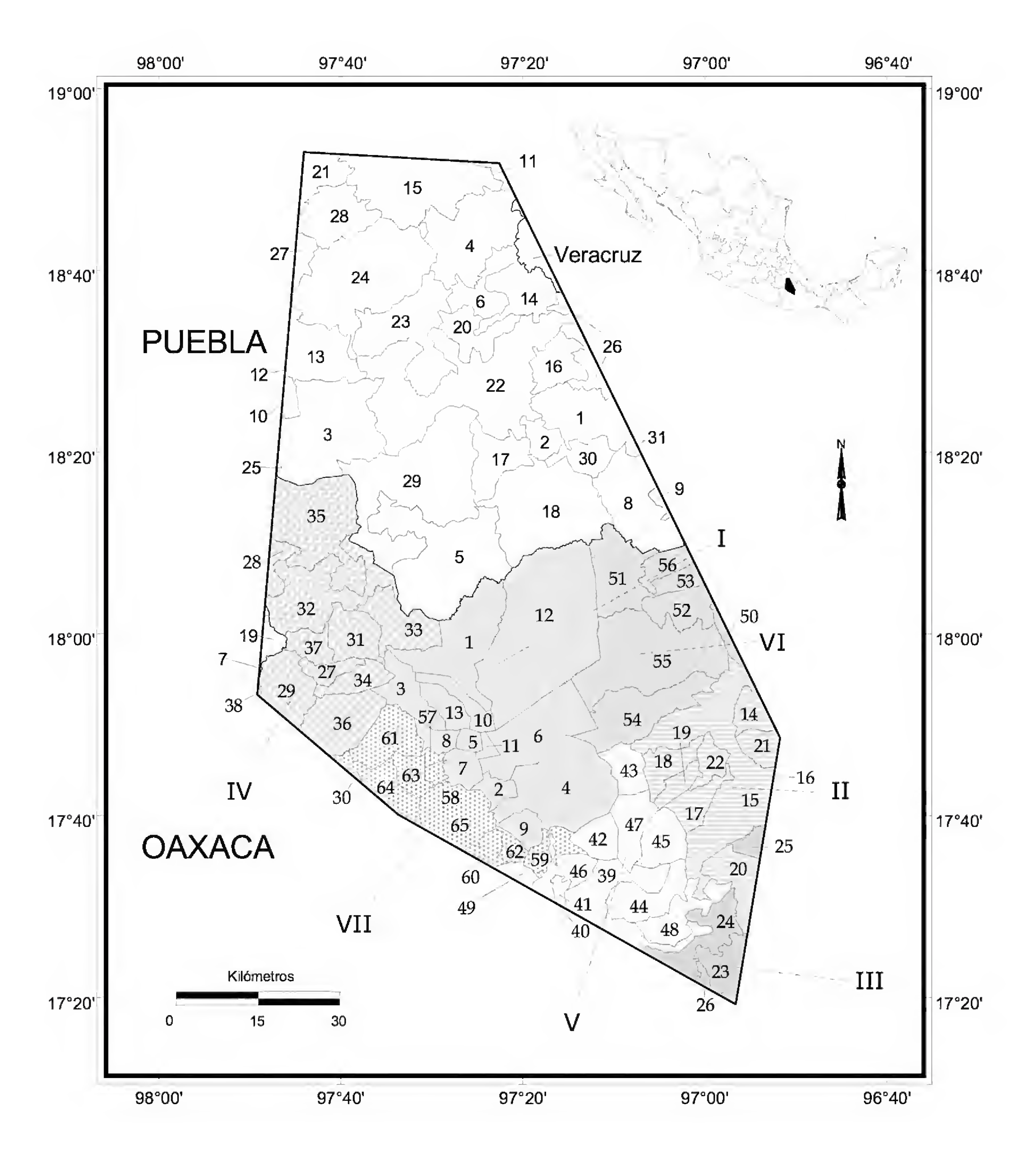
Ejemplares examinados. OAXACA. Dto. Cuicatlán: Río Grande, 5 km de San Juan Bautista Cuicatlán, *L.Ramos 418* (MEXU). **Dto. Teposcolula:** Llano grande, 1 km al este de San Isidro Lagunas, *García-Mendoza 758* (MEXU), *760* (MEXU); Laguna Yodotinducha, 1 km norte de San Pedro Yucunama, *García-Mendoza 1076* (MEXU).

Hábitat. Agua dulce, somera a profunda, en ríos, arroyos, lagos y charcos, sumergida y enraizada. En elevaciones de 550-2300 m.

Fenología. Floración y fructificación a lo largo del año.

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

Alismatales 1, 2
Alismatidae1, 3
Appertiella 3
Blyxa 2, 3
Caulinia 3, 4
    C. flexilis 4
    C. guadalupensis 4
Egeria 3
Elodea 3
Enhalus 3
Fluvialis 3
    F. flexilis 4
Halophila 3
Hydrilla 3, 4
Hydrilloideae 2
Hydrocharis 3
Hydrocharitaceae 1, 2, 3, 4
Hydrocharitales 2, 3
Hydrocharitoideae 3
Ittnera 3
Lagarosiphon 3
Limnobium 3
Naiadeae 2
Naiadaceae 2
Najadaceae 1, 2, 3
Najadales 1, 2
Najas 2, **3**, 4, 6
    N. flexilis 4
        var. *fusiformis* 4
        var. *guadalupensis* 4
    N. guadalupensis 4, 5, 6, 7
        subsp. ***floridana*** 7
        subsp. ***guadalupensis*** 5, 6
        subsp. ***muenscheri*** 7
        subsp. ***olivaceae*** 7
    N. microdon 4
        var. *guadalupensis* 4
    N. punctata 4
    N. urbaniana 4
Nechamandra 3, 4
Ottelia 3
Potamogeton 3
Stratiotes 3
Thalassia 3
Vallisneria 3, 4


98°00'
97°40'
97°20'
97°00'
96°40'
19°00'
18°40'
18°20'
18°00'
17°40'
17°20'
PUEBLA
Veracruz
OAXACA
I
II
III
IV
V
VI
VII
Kilómetros
0
15
30

OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
	Valerio Trujano	22
III Etla	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapan	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapan de Léon	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapoquila	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huauclilla	48
	Santo Domingo Yanhuitlán	49
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipan	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapan del Progreso	64
	Villa Tejupan de la Unión	65

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixitlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

FASCÍCULOS IMPRESOS *

No. Fasc.

Acanthaceae Thomas F. Daniel 23
Achatocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos 73
Agavaceae Abisaí García-Mendoza 88
Aizoaceae Rosalinda Medina-Lemos 46
Amaranthaceae Silvia Zumaya-Mendoza e Ivonne Sánchez del Pino 133
Anacampserotaceae Gilberto Ocampo-Acosta 84
Anacardiaceae Rosalinda Medina-Lemos y Rosa María Fonseca 71
Annonaceae Lawrence M. Kelly 31
Apocynaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 38
Apodanthaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 139
Araliaceae Rosalinda Medina-Lemos 4
Arecaceae Hermilo J. Quero 7
Aristolochiaceae Lawrence M. Kelly 29
Asclepiadaceae Verónica Juárez-Jaimes y Lucio Lozada 37
Asphodelaceae J. Gabriel Sánchez-Ken 79
Asteraceae Tribu Liabeae Rosario Redonda-Martínez 98
Asteraceae Tribu Plucheeae Rosalinda Medina-Lemos y José Luis Villaseñor-Ríos 78
Asteraceae Tribu Senecioneae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos 89
Asteraceae Tribu Tageteae José Ángel Villarreal-Quintanilla, José Luis Villaseñor-Ríos y Rosalinda Medina-Lemos 62
Asteraceae Tribu Vernonieae Rosario Redonda-Martínez y José Luis Villaseñor-Ríos 72
Bacillariophyta Eberto Novelo 102
Basellaceae Rosalinda Medina-Lemos 35
Betulaceae Salvador Acosta-Castellanos 54
Bignoniaceae Esteban Martínez y Clara Hilda Ramos 104
Bombacaceae Diana Heredia-López 113
Boraginaceae Erika M. Lira-Charco y Helga Ochoterena 110
Bromeliaceae Ana Rosa López-Ferrari y Adolfo Espejo-Serna 122
Buddlejaceae Gilberto Ocampo-Acosta 39
Burseraceae Rosalinda Medina-Lemos 66
Buxaceae Rosalinda Medina-Lemos 74
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama López y Leonardo Ulises Guzmán-Cruz (1a. ed.) 14
Cactaceae Salvador Arias-Montes, Susana Gama-López, L. Ulises Guzmán-Cruz y Balbina Vázquez-Benítez (2a. ed.) 95
Calochortaceae Abisaí García-Mendoza 26
Cannabaceae María Magdalena Ayala 129

No. Fasc.

Capparaceae Mark F. Newman 51
Caprifoliaceae Jose Ángel Villarreal-Quintanilla 58
Caricaceae J.A. Lomelí-Sención 21
Celastraceae Curtis Clevinger y Jennifer Clevinger 76
Chlorophyta Eberto Novelo 94
Cistaceae Graciela Calderón de Rzedowski y Jerzy Rzedowski 6
Cleomaceae Mark F. Newman 53
Commelinaceae David Richard Hunt y Silvia Arroyo-Leuenberger 137
Convallariaceae J. Gabriel Sánchez-Ken 19
Convolvulaceae Eleazar Carranza 135
Cucurbitaceae Rafael Lira e Isela Rodríguez Arévalo 22
Cyanoprokaryota Eberto Novelo 90
Cytinaceae Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 56
Dioscoreaceae Oswaldo Téllez V. 9
Ebenaceae Lawrence M. Kelly 34
Elaeocarpaceae Rosalinda Medina-Lemos 16
Erythroxylaceae Lawrence M. Kelly 33
Euglenophyta Eberto Novelo 117
Euphorbiaceae Tribu Crotonoideae Martha Martínez-Gordillo, Francisco Javier Fernández Casas, Jaime Jiménez-Ramírez, Luis David Ginez-Vázquez, Karla Vega-Flores 111
Fabaceae Tribu Aeschynomeneae Alma Rosa Olvera, Susana Gama-López y Alfonso Delgado-Salinas 107
Fabaceae Tribu Crotalarieae Carmen Soto-Estrada 40
Fabaceae Tribu Desmodieae Leticia Torres-Colín y Alfonso Delgado-Salinas 59
Fabaceae Tribu Galegeae Rosaura Grether y Rosalinda Medina-Lemos 121
Fabaceae Tribu Psoraleeae Rosalinda Medina-Lemos 13
Fabaceae Tribu Sophoreae Oswaldo Téllez V. y Mario Sousa S. 2
Fagaceae M. Lucía Vázquez-Villagrán 28
Flacourtiaceae Julio Martínez-Ramírez 141
Fouquieriaceae Exequiel Ezcurra y Rosalinda Medina-Lemos 18
Garryaceae Lorena Villanueva-Almanza 116
Gentianaceae José Ángel Villarreal-Quintanilla 60
Gesneriaceae Angélica Ramírez-Roa 64
Gymnospermae Rosalinda Medina-Lemos y Patricia Dávila A. 12
Hernandiaceae Rosalinda Medina-Lemos 25
Heterokontophyta Eberto Novelo 118
Hippocrateaceae Rosalinda Medina-Lemos 115

* Por orden alfabético de familia

FASCÍCULOS IMPRESOS *

No. Fasc.

- **Hyacinthaceae** Luis Hernández 15
- **Hydrangeaceae** Emmanuel Pérez-Calix 106
- **Hypoxidaceae** J. Gabriel Sánchez-Ken 83
- **Juglandaceae** Mauricio Antonio Mora-Jarvio 77
- **Julianiaceae** Rosalinda Medina-Lemos 30
- **Krameriaceae** Rosalinda Medina-Lemos 49
- **Lauraceae** Francisco G. Lorea Hernández y Nelly Jiménez Pérez 82
- **Lennoaceae** Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 50
- **Lentibulariaceae** Sergio Zamudio-Ruiz 45
- **Linaceae** Jerzy Rzedowski y Graciela Calderón de Rzedowski 5
- **Loasaceae** Lorena Villanueva-Almanza 93
- **Loganiaceae** Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 52
- **Loranthaceae** Emmanuel Martínez-Ambriz 140
- **Lythraceae** Juan J. Lluhí 125
- **Malvaceae** Paul A. Fryxell 1
- **Melanthiaceae** Dawn Frame, Adolfo Espejo y Ana Rosa López-Ferrari 47
- **Melastomataceae** Carol A. Todzia 8
- **Meliaceae** Ma. Teresa Germán-Ramírez 42
- **Menispermaceae** Pablo Carrillo-Reyes 70
- **Mimosaceae Tribu Acacieae** Lourdes Rico Arce y Amparo Rodríguez 20
- **Mimosaceae Tribu Ingeae** Gloria Andrade M., Rosaura Grether, Héctor M. Hernández, Rosalinda Medina-Lemos, Lourdes Rico Arce y Mario Sousa S. 109
- **Mimosaceae Tribu Mimoseae** Rosaura Grether, Angélica Martínez-Bernal, Melissa Luckow y Sergio Zárate 44
- **Molluginaceae** Rosalinda Medina-Lemos 36
- **Montiaceae** Gilberto Ocampo 112
- **Moraceae** Nahú González-Castañeda y Guillermo Ibarra-Manríquez 96
- **Myrtaceae** Ma. Magdalena Ayala 134
- **Nolinaceae** Miguel Rivera-Lugo y Eloy Solano 99
- **Orchidaceae** Gerardo Adolfo Salazar-Chávez, Rolando Jiménez-Machorro y Luis Martín Sánchez-Saldaña 100
- **Orobanchaceae** Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 65
- **Papaveraceae** Dafne A. Córdova-Maquela 131
- **Passifloraceae** Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 48
- **Phyllanthaceae** Martha Martínez-Gordillo y Angélica Cervantes-Maldonado 69
- **Phyllonomaceae** Emmanuel Pérez-Calix 91
- **Phytolaccaceae** Lorena Villanueva-Almanza 105
- **Pinaceae** Rosa María Fonseca 126
- **Plocospermataceae** Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 41

No. Fasc.

- **Plumbaginaceae** Silvia Zumaya-Mendoza 85
- **Poaceae subfamilias Arundinoideae, Bambusoideae, Centothecoideae** Patricia Dávila A. y J. Gabriel Sánchez-Ken 3
- **Poaceae subfamilia Panicoideae** J. Gabriel Sánchez-Ken 81
- **Poaceae subfamilia Pooideae** José Luis Vigosa-Mercado 138
- **Polemoniaceae** Rosalinda Medina-Lemos y Valentina Sandoval-Granillo 114
- **Polygonaceae** Eloy Solano y Ma. Magdalena Ayala 63
- **Primulaceae** Marcela Martínez-López y Lorena Villanueva-Almanza 101
- **Pteridophyta** Ramón Riba y Rafael Lira 10
- **Pteridophyta II** Ernesto Velázquez Montes 67
- **Pteridophyta III Pteridaceae** Ernesto Velázquez Montes 80
- **Pteridophyta IV** Ernesto Velázquez-Montes 132
- **Pteridophyta V** Ernesto Velázquez-Montes 136
- **Resedaceae** Rosario Redonda-Martínez 123
- **Rhodophyta** Eberto Novelo 119
- **Rosaceae** Julio Martínez-Ramírez 120
- **Salicaceae** Ma. Magdalena Ayala y Eloy Solano 87
- **Sambucaceae** José Ángel Villarreal-Quintanilla 61
- **Sapindaceae** Jorge Calónico-Soto 86
- **Sapotaceae** Mark F. Newman 57
- **Saxifragaceae** Emmanuel Pérez-Calix 92
- **Setchellanthaceae** Mark F. Newman 55
- **Simaroubaceae** Rosalinda Medina-Lemos y Fernando Chiang C. 32
- **Smilacaceae** Oswaldo Téllez V. 11
- **Sterculiaceae** Karina Machuca-Machuca 128
- **Talinaceae** Gilberto Ocampo-Acosta 103
- **Theaceae** Rosalinda Medina-Lemos 130
- **Theophrastaceae** Oswaldo Téllez V. y Patricia Dávila A. 17
- **Thymelaeaceae** Oswaldo Téllez V. y Patricia Dávila A. 24
- **Tiliaceae** Clara Hilda Ramos 127
- **Turneraceae** Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 43
- **Ulmaceae** Ma. Magdalena Ayala 124
- **Urticaceae** Victor W. Steinmann 68
- **Verbenaceae** Dominica Willmann, Eva-María Schmidt, Michael Heinrich y Horst Rimpler 27
- **Viburnaceae** José Ángel Villarreal-Quintanilla y Eduardo Estrada-Castillón 97
- **Viscaceae** Leonardo O. Alvarado-Cárdenas 75
- **Zygophyllaceae** Rosalinda Medina-Lemos 108

* Por orden alfabético de familia

NUEVA SERIE, PUBLICACIÓN DIGITAL *

Libellorum digitalium series nova

Alstroemeriaceae por Rosalinda Medina-Lemos 144
Aquifoliaceae por Karina Machuca-Machuca 143
Ericaceae por Ma. del Socorro González-Elizondo, Martha González-Elizondo, Rosalinda Medina-Lemos 145
Lemnaceae por Paulina Izazola-Rodríguez 146
Nyctaginaceae por Patricia Hernández-Ledesma 142

---

* Por orden alfabético de familia


ISBN 978-607-30-0902-7